

# Rompiendo barreras: ¿te atreves con la Entomofagia?

Yolanda Aguilera Gutiérrez y Miguel Angoitia Grijalba

*Universidad Autónoma de Madrid*

## 1 INTRODUCCIÓN

La entomofagia no es una práctica novedosa, existen pruebas arqueológicas que demuestran que el ser humano ha evolucionado como una especie entomófaga. Según diversas estimaciones, la entomofagia se practica en al menos ciento trece países, existen más de dos mil especies de insectos comestibles documentadas y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha hecho números: somos cerca de 7.500 millones de personas en el planeta y en 2050 seremos cerca de 10.000 millones. La producción de alimentos puede que no cubra todas las necesidades de la población, especialmente porque nuestra principal fuente de proteínas, la ganadería de vacuno está resultando muy dañina en términos de gases de efecto invernadero y recursos naturales. Por eso, la ONU recomienda la entomofagia como una posible solución para la escasez mundial de alimentos. En 2013, la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), la agencia de alimentación de la ONU, lanzó un informe en el que apuntaba una solución para disponer de una fuente de proteínas para el futuro de la humanidad: comer insectos.

Sin embargo, resulta innegable que existe una gran resistencia cultural a los insectos y ésta es la gran barrera para que se expanda este tipo de alimento entre la población de los países occidentales, España entre ellos. Debido a la nueva normativa sobre “nuevos alimentos” aprobada por la Unión Europea (UE) en enero del año 2018<sup>1</sup>, los insectos se han incluido en esta categoría “nuevos alimentos”, permitiéndose comercializar de forma legal insectos o productos derivados de insectos como alimento humano. Por este motivo, a día de hoy, todavía son escasos los productos que se comercializan a base de insectos (cabe pensar en productos como las barritas de proteínas o las galletas, en las que los insectos son invisibles, por lo que puede que tengan una aceptación mucho mayor por parte del consumidor, ya que las barreras psicológicas son más bajas) y son pocas las empresas que se dedican a la venta de insectos, sobre todo de manera física, mientras en el mundo online las empresas europeas están comenzando a llegar al mercado español.

## 2 OBJETIVOS

La finalidad de este trabajo, presentado a la convocatoria de Proyectos de Innovación Docente de la Universidad Autónoma de Madrid, Convocatoria 2018/19 (UAM), es impulsar la aceptación del consumo de insectos, promoviendo las ventajas, la seguridad y sostenibilidad de la incorporación de los mismos en nuestra dieta. Para ello se propone implantar una herramienta de aprendizaje-servicio (ApS) donde los estudiantes de titulaciones de las Facultades de Ciencias y Ciencias Económicas y Empresariales de la UAM, mediante una experiencia práctica, puedan poner al servicio de la comunidad los conocimientos académicos y competencias adquiridos durante su formación curricular.

---

<sup>1</sup> Reglamento (UE) 2015/2283 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2015, relativo a los nuevos alimentos, por el que se modifica el Reglamento (UE) n° 1169/2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, y se derogan el Reglamento (CE) n° 258/97, del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CE) n° 1852/2001 de la Comisión.

Con la aplicación de esta metodología ApS se pretende conseguir un cambio en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ya que se ha constatado que los aprendizajes más eficaces y atractivos se basan en el “aprender-haciendo”, es decir, en la participación activa de los estudiantes en la construcción del conocimiento. Además, también se busca favorecer el desarrollo del pensamiento crítico y la conciencia social, ya que las actividades de servicio se convierten en experiencias transformadoras, y los estudiantes en agentes de cambio.

Este proyecto aporta al campo del ApS un ejercicio de aplicación de esta metodología en un contexto interfacultativo, estando involucrados profesores y alumnos de las Facultades de Ciencias y Ciencias Económicas y Empresariales de la UAM. Esta característica eleva las exigencias de coordinación, pero tiene la ventaja de aportar una forma de trabajar en equipo por parte de los estudiantes más amplia, compleja y enriquecedora, al desarrollar su experiencia en un entorno multidisciplinar.

### 3 METODOLOGÍA

En nuestro país, la metodología aprendizaje-servicio ha sido bien acogida y en tan solo una década el crecimiento de su utilización ha sido considerable. Además, la metodología aprendizaje-servicio aparece como una nueva modalidad educativa que sigue extendiéndose a nivel mundial, contando con cinco redes nacionales y una a nivel europeo. Existen numerosos estudios que muestran el éxito académico de esta metodología, pudiéndose aplicar tanto a estudiantes de primaria, ESO, bachillerato o universitarios (Wang y Rodgers, 2006; Ríos, 2010; Folgueiras, Luna y Puig, 2013). En estos estudios se reflejaron de manera positiva los indicadores planteados inicialmente, destacando una mejora en los resultados académicos, así como el aumento de motivación a medida que se desarrolla la experiencia. La evidencia empírica demuestra que los estudiantes que participan en proyectos APS aprenden con éxito a aplicar sus conocimientos a situaciones reales, a ser más sensibles respecto a los problemas sociales, más comprometidos con las necesidades de los demás y, al mismo tiempo, han mejorado su autoestima y sus habilidades sociales, están más motivados y obtienen mejor rendimiento académico que el resto, al tiempo que se alcanza una elevada integración curricular del proyecto y una mayor capacidad de reflexión crítica. Además, esta herramienta facilita la transferencia de conocimientos, ya que promueve la adquisición y reproducción de conocimientos (al aprender haciendo) y la construcción de significados (procesamiento cognitivo).

La implantación de un proyecto de ApS presenta un gran impacto en el estudiante, revelando un efecto positivo en seis áreas: académica y cognitiva, cívica, vocacional y profesional, ético y moral, personal y social (Furco, 2013). Asimismo, la metodología ApS permite al estudiante desarrollar una amplia variedad de competencias (tabla 1).

En el presente proyecto, a partir de las consideraciones expuestas en torno al ApS, se pretende diseñar e implantar tanto tareas a nivel de “aprendizaje” como a nivel “servicio”, ya que los estudiantes que lleven a cabo esta metodología tienen que ser capaces de cumplir objetivos de aprendizaje curricular y objetivos de servicio a la comunidad.

Debido al alto grado de implicación en la metodología ApS, el proyecto se va a dirigir a estudiantes en cuarto curso, que cursen el TFG, asignatura que estaría implicada en los Grados en Nutrición Humana y Dietética, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Turismo, Administración y Dirección de Empresas y Economía. En todos estos grados están implicados los docentes descritos en el proyecto, varios de los cuales, además, son coordinadores de las asignaturas de TFG en sus respectivas

titulaciones. Por ello, se espera que el número de estudiantes que el siguiente curso puedan aplicar esta nueva modalidad se encuentre en el rango de 5-8, que trabajarán de forma integrada. Además, al tratarse de un proyecto con carácter multidisciplinar, cada estudiante podrá abordar el proyecto desde una distintita perspectiva, pudiendo aplicar los conocimientos propios de su Grado, de manera individual, para después poder realizar un trabajo colaborativo entre todos, integrando los resultados obtenidos desde las distintas áreas analizadas.

**Tabla 1**

*Competencias desarrolladas por el ApS*

	Competencia
Instrumentales	Capacidad de análisis y síntesis
	Capacidad de organización y planificación
	Capacidad de gestión de la información
	Comunicación oral y escrita
	Conocimientos TIC
	Resolución de problemas y toma de decisiones
Sistémicas	Aprendizaje autónomo
	Adaptación a nuevas situaciones
	Iniciativa y espíritu emprendedor
	Motivación por la calidad
	Creatividad y liderazgo
Personales	Trabajo en equipo
	Habilidades en las relaciones interpersonales
	Razonamiento crítico
	Compromiso ético
Otras	Capacidad crítica y autocrítica
	Capacidad para comunicarse con expertos en otras áreas

## 4 RESULTADOS

Este proyecto buscar diseñar una experiencia de aprendizaje-servicio que permita el desarrollo de las siguientes competencias y habilidades de los estudiantes involucrados (tabla 2).

Se busca, asimismo, involucrar a varias entidades sociales colaboradoras: ayuntamientos próximos (Alcobendas, Colmenar Viejo, Madrid, San Sebastián de los Reyes, Tres Cantos) para la cesión de espacios para realizar talleres y catas públicas; empresas proveedoras de insectos (entre otras, BCN-Insect, Insecfit, Jiminis, Don Grillo); y restaurantes (Punto MX, Zielou, Mariposas en el estómago, Entre suspiro y suspiro; además se procurará incluir a alguno de los concesionarios de la propia UAM), etc. Sin la participación de estas entidades, la puesta en práctica del proyecto sería inviable.

**Tabla 2***Competencias y habilidades que desarrolla el ApS*

Competencias y habilidades	
Capacidad de análisis y síntesis de la información.	Capacidad de adquirir y aplicar conocimientos procedentes de la vanguardia científica.
Capacidad de organización y planificación.	Creatividad para encontrar nuevas ideas y soluciones.
Capacidad para la reflexión y la toma de decisiones.	Capacidad de aplicar sus conocimientos al desarrollo práctico de su profesión.
Habilidad para el trabajo en equipo de carácter multidisciplinar y las relaciones interpersonales.	Capacidad para detectar oportunidades y amenazas.
Habilidades de presentación en público de trabajos, ideas e informes.	Iniciativa y espíritu emprendedor.

Para la redacción de la fase inicial del proyecto, se ha elaborado una primera ficha o plantilla para el diseño de un proyecto de aprendizaje-servicio, en el que se han contemplado las siguientes cuestiones: sinopsis, ficha técnica, antecedentes, necesidad social que atiende el proyecto, objetivos de aprendizaje y vinculaciones curriculares, objetivos del servicio a realizar, trabajo en red que requiere el proyecto, actividades de aprendizaje-servicio, reflexión y evaluación, celebración, difusión, calendario, recursos humanos y materiales y presupuesto. El contenido de esta plantilla, disponible para cualquier interesado, ha sido el germen de la propuesta del proyecto presentado a la convocatoria de Proyectos de Innovación Docente, Convocatoria 2018/19 de la UAM. A continuación, señalamos los aspectos más relevantes:

#### **4.1 Necesidad social**

Son diversas las ventajas que supone el consumo y la cría de insectos mostrando beneficios de carácter ambiental, sanitario y para los medios social y de vida. Entre ellas:

##### *4.1.1 Ventajas ambientales*

Los insectos son muy eficientes en la conversión de alimentos por ser especies de sangre fría. Las tasas de conversión alimento-carne (la cantidad de alimento que se necesita para producir un incremento de 1 kg en el peso) pueden oscilar ampliamente en función de la clase de animal y las prácticas de producción utilizadas, pero, en cualquier caso, los insectos son extremadamente eficientes. Por término medio, los insectos pueden convertir 2 kg de alimento en 1 kg de masa de insecto, mientras que el ganado requiere 8 kg de alimento para producir 1 kg aumento de peso corporal.

Los gases de efecto invernadero producidos por la mayoría de los insectos son inferiores a los del ganado convencional. Los cerdos, por ejemplo, producen entre 10 y 100 veces más gases de efecto invernadero por kilogramo de peso.

Los insectos utilizan mucha menos agua que el ganado tradicional.

La cría de insectos depende menos de la tierra que la actividad ganadera convencional.

#### *4.1.2 Beneficios para la salud*

El contenido nutricional de los insectos depende de su etapa de vida (etapa metamórfica), su hábitat y su dieta. No obstante, se acepta ampliamente que los insectos proporcionan proteínas y nutrientes de alta calidad en comparación con la carne y el pescado

Los insectos son especialmente importantes como complemento alimenticio para los niños desnutridos porque la mayor parte de las especies de insectos contienen niveles elevados de ácidos grasos (comparables con el pescado). También son ricos en fibra y micronutrientes como cobre, hierro, magnesio, fósforo, manganeso, selenio y cinc

#### *4.1.3 Beneficios para el medio social y los medios de vida*

La cría y la recolección de insectos pueden ofrecer importantes estrategias de diversificación de los medios de vida, especialmente en el medio rural y en los países menos desarrollados. Apenas se necesitan medios técnicos o inversiones importantes para adquirir equipos básicos de cría y recolección.

Los miembros más pobres de la sociedad, como las mujeres y las personas sin tierra de las zonas urbanas y rurales, pueden encargarse de recoger los insectos directamente del medio, de cultivarlos, procesarlos y venderlos. Estas actividades pueden comportar una mejora directa de la dieta y aportar unos ingresos derivados de la venta del exceso de producción como alimentos de venta callejera.

La recolección y la cría de insectos pueden generar oportunidades empresariales en las economías desarrolladas, en fase de transición y en desarrollo.

Los insectos pueden procesarse para servir como alimento humano con relativa facilidad. Algunas especies pueden consumirse enteras. Los insectos también pueden convertirse en pasta o molerse para hacer harina, y también pueden extraerse sus proteínas.

## **4.2 Objetivos de aprendizaje**

Dado el carácter multidisciplinar del proyecto, se identifican los principales objetivos de aprendizaje en cada una de las dos grandes áreas que se plantean.

### **Área nutricional**

- Conocer la composición química de los insectos, sus propiedades físico-químicas, su valor nutritivo, su biodisponibilidad, sus características organolépticas y las modificaciones que sufren como consecuencia de los procesos tecnológicos y culinarios.
- Conocer las bases de la legislación en materia de alimentos.
- Conocer las propiedades saludables de los alimentos funcionales.
- Identificar y clasificar los alimentos, productos alimenticios e ingredientes alimentarios.

### **Área económica**

- Valorar la viabilidad económica de las empresas agroalimentarias y asesorar en las tareas de organización, gestión, publicidad y marketing.
- Participar en el diseño, organización y gestión de los distintos servicios de alimentación.
- Conocer los aspectos relacionados con la economía y gestión de las empresas alimentarias.
- Conocer y aprender a analizar los factores que hoy en día condicionan las decisiones de desarrollo de nuevos productos.
- Conocer y aplicar al contexto profesional los procesos de toma de decisiones en materia de estrategia y política comercial.
- Poseer y comprender los conocimientos sobre comportamiento del consumidor, estrategia y programa de marketing, políticas de producto, precio, distribución y comunicación.

### 4.3 Objetivos del servicio

En lo fundamental, los objetivos del servicio se resumen en los siguientes puntos:

- Promocionar el consumo de insectos como una alternativa económica y nutritiva al consumo de carne.
- Educar a la población sobre los beneficios de la entomofagia y la riqueza nutricional de los insectos para eliminar barreras hacia el consumo de insectos.
- Informar sobre las múltiples ventajas que ofrece el consumo de insectos, no solamente a nivel nutricional sino también ambiental y social, con la consiguiente promoción de alimentación sostenible
- Transmitir a la población las distintas formas que existen para incorporar este tipo de dieta a nuestra cadena alimentaria.
- Informar sobre la normativa europea que regula este tipo de alimentos, así como de sus posibles riesgos microbiológicos, químicos y alérgicos.

### 4.4 Actividades de aprendizaje y servicio

#### Actividades de aprendizaje

##### *Área nutricional*

- Estudio de las características nutricionales de los insectos más consumidos en Europa.
- Diseño de un alimento funcional elaborado a partir de harinas de insectos. Descripción del producto de diseño (características, cualidades, apariencia, ingredientes bioactivos presentes, etc.), efectos beneficiosos sobre la salud, etiquetado nutricional.
- Actividad: La cocina del futuro. Elaboración de un libro de cocina que incluya propuestas de recetas a partir de insectos de consumo humano.
- Taller: Con las manos en la masa. Formulación de un producto panario elaborado a partir de harinas de insectos.

- Diseño de una web donde se expongan todos los conocimientos aprendidos sobre el consumo de insectos, así como la incorporación en redes sociales de la promoción de los eventos a realizar en los Ayuntamientos colaboradores (Twitter, Facebook, Instagram...). Inclusión de video realizado durante los eventos.

### *Área económica*

- Investigación de mercado de las empresas comercializadoras de insectos o productos elaborados con harinas de insectos, así como los tipos de productos con mayor aceptación en el mercado.
- Estudio de proveedores/Estudio de empresas españolas focalizadas en la cría de insectos para consumo humano.
- Propuesta de plan de marketing y elaboración de presupuesto para el posible desarrollo de una empresa online o física alimentaria y de nuevos productos basados en insectos y harinas de insectos.
- Propuesta de un plan de marketing para el diseño de un nuevo producto funcional a base de harinas de insecto (precio estimado, ventas esperadas, etc.), incluyendo una encuesta de satisfacción y valoración de los productos.
- Marketing sensorial: estudio de las variables determinantes para la compra de un producto: visuales (color, diseño externo, interno, luminosidad), auditivas (música), cinéticas (aroma, tacto, densidad). Elaboración de un modelo teórico para la venta de productos.
- Planificación, ejecución y seguimiento del proyecto.

### **Actividades de servicio**

**Campaña/Evento:** ¿Te atreves con la entomofagia? Con la ayuda de los Ayuntamientos colaboradores se realizarán unos talleres y sesiones prácticas para promover el consumo de insectos. Dichas sesiones comprenderán:

- Beneficios de la entomofagia y la riqueza nutricional de los insectos.
- Informar sobre las múltiples ventajas que ofrece el consumo de insectos.
- Transmitir a la población las distintas formas que existen para incorporar este tipo de dieta a nuestra cadena alimentaria: obsequio del libro de recetas elaborado.
- Informar sobre la normativa europea que regula este tipo de alimentos, así como de sus posibles riesgos microbiológicos, químicos y alérgicos.
- Cata de sensaciones a ciegas: huele, toca y saborea. Se ofrecen productos panarios realizados con harina de insecto (realizado en “Con las manos en la masa”).
- Taller Cocina Gourmet: se invitará a un chef de reconocido prestigio que utilice en su cocina insectos para la elaboración de sus platos que ofrece en su restaurante (Punto MX, Zielou, Mariposas en el estómago, Entre suspiro y suspiro).

**Libro:** La cocina del futuro. Bajo el patrocinio de los Ayuntamientos participantes y con la colaboración de las empresas y restaurantes, se editará el libro de recetas que divulgue la entomofagia

al tiempo que proporcione algunas pautas y recetas sencillas para incluir insectos en la dieta de forma sencilla, al estilo de Gordon (1998) y Van Huis *et al.* (2015).

## 5 CONCLUSIONES

La finalidad de este proyecto es impulsar la aceptación del consumo de insectos, promoviendo las ventajas, la seguridad y sostenibilidad de la incorporación de los mismos en nuestra dieta. Para ello, se tendrán que superar las barreras de carácter cultural, social y económico que hoy en día se han establecido en países principalmente desarrollados, sobre el consumo de insectos. Una de las estrategias a llevar a cabo es acercar a la población general los beneficios que conlleva el consumo de este tipo de alimentos, para superar la aversión que hoy en día se tiene hacia los insectos. También, se hará especial hincapié en las distintas formas de incorporar este tipo de dieta a nuestra cadena alimentaria y, por lo tanto, lograr la aceptación de los insectos por parte del consumidor.

## 6 REFERENCIAS

- Folgueiras, P.; Luna, E. y Puig, G. (2013). Aprendizaje y servicio: estudio del grado de satisfacción de estudiantes universitarios. *Revista de Educación*, 362, 159-185.
- Furco, A. (2013). A research agenda for K-12 school-based service-learning: Academic achievement and school success. *International Journal for Research on Service-Learning and Community Engagement*, 1, 11-22.
- Gordon, D. G. (1998). *Eat-a-Bug Cookbook: 33 Ways to Cook Grasshoppers, Ants, Water Bugs, Spiders, Centipedes and their Kin*. Berkeley: Ten Speed Press.
- Ríos, M. (2010). La Educación Física en la Educación Social: una experiencia de aprendizaje y servicio. En Martínez, Miquel. (ed.) *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*, (pp. 113-128). Barcelona: Ediciones Octaedro.
- Van Huis, A.; vanGurp, H. y Dicke, M. (2015). *Het Insect en kookboek (The Insect Cookbook)*. New York: Columbia University Press.
- Wang, Y. y Rodgers, R. (2006). Impact of service learning and social justice education on college students' cognitive development. *NASPA Journal*, 43, 316-337.